



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

 PRADELS  
NICOLAS

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☒5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☒6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 4 entêtes sont +238/1/xx+...+238/4/xx+.

**Q.2** Soit  $L_1$  et  $L_2$  deux langages sur l'alphabet  $\Sigma$ . Si  $L_1 \cap \overline{L_2} = \emptyset$  alors

☒  $L_1 \subseteq L_2$     ☒  $L_1 \supseteq L_2$     ☐  $L_1 \cap L_2 = \emptyset$     ☐  $L_1 = L_2$

**Q.3** Si  $L$  est un langage récursif alors  $L$  est un langage récursivement énumérable.

☒ vrai    ☐ faux

**Q.4** Que vaut  $\{a, b\} \cdot \{a, b\}$ ?

☒  $\{aa, ab, ba, bb\}$     ☐  $\{aa, ab, bb\}$     ☒  $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$     ☐  $\{aa, bb\}$   
☐  $\{\epsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$

**Q.5** Que vaut  $\text{Pref}(\{ab, c\})$  :

☒  $\{ab, a, c, \epsilon\}$     ☐  $\emptyset$     ☐  $\{a, b, c\}$     ☐  $\{b, \epsilon\}$     ☐  $\{b, c, \epsilon\}$

**Q.6** Que vaut  $\text{Suff}(\{a\}\{b\}^*)$

☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$     ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$     ☐  $\{\epsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$     ☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$   
☒  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $e + \emptyset \equiv \emptyset + e \equiv e$ .

☒ vrai    ☐ faux

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv (e^* f)^* e^*$ .

☒ vrai    ☐ faux

**Q.9** L'expression Perl  $'[-+]?[0-9]+, [0-9]^*'$  n'engendre pas :

☒ '42'    ☐ '42,'    ☐ '42,42'    ☐ '42,4'

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $A, L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ , on a  $A \cdot L_1 = A \cdot L_2 \implies L_1 = L_2$ .

☐ vrai    ☒ faux

**Q.11** L'expression Perl  $'[-+]?[0-9]+([0-9]^+)?(e[-+]?[0-9]^+)'$  n'engendre pas :

☐ '42,42e42'    ☐ '42,4e42'    ☒ '42,e42'    ☐ '42e42'



Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir plusieurs états finaux.

-1/2

☒ vrai ☐ faux

Q.13 Un automate fini déterministe...

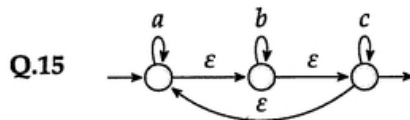
2/2

☒ n'a pas plusieurs états initiaux ☐ n'a pas plusieurs états finaux  
☐ n'est pas à transitions spontanées ☐ n'est pas nondéterministe

Q.14 Combien d'états n'a pas l'automate de Thompson de l'expression rationnelle à laquelle je pense ?

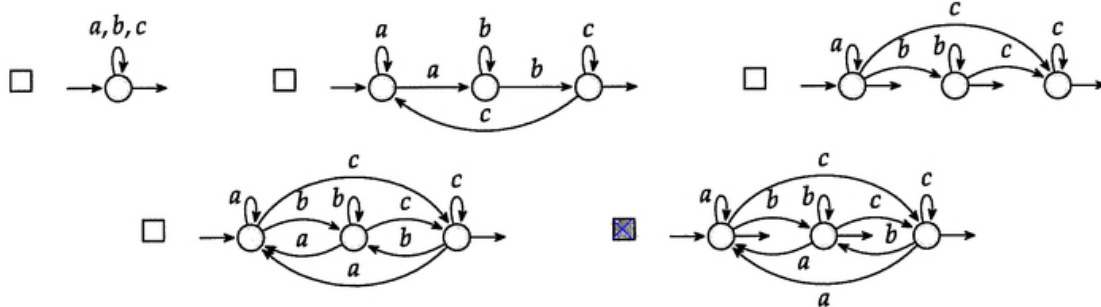
0/2

☐ 8124 ☐ 4812 ☐ 1248 ☒ 2481



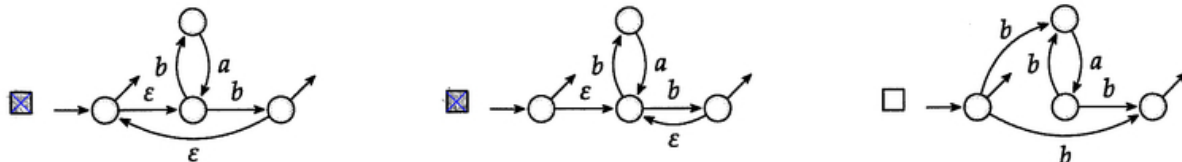
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

2/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{a^n b^n c^n \mid \forall n \text{ premier, codable en binaire sur 64 bits}\}$  est

2/2

☐ rationnel ☐ vide ☒ fini ☐ non reconnaissable par automate

Q.18 Un langage quelconque

2/2

☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☐ n'est pas nécessairement dénombrable  
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle

Q.19 Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte...

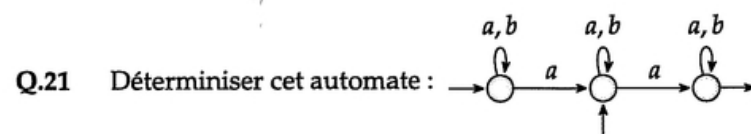
2/2

☐  $a^{n+1}$  ☒  $a^p(a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$  ☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$   
☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$

Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

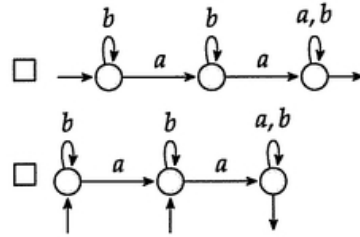
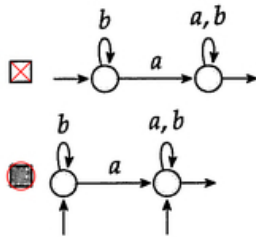
2/2

☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$  ☐ Il n'existe pas. ☒  $2^n$  ☐  $4^n$





-1/2



Q.22 ☼ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0.8/2

- ☒ Suff   
 ☒ Pref   
 ☒ Fact   
 ☒ Transpose   
 ☒ Sous-mot  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

-1/2

- ☐  $Rec \supseteq Rat$    
☒  $Rec \subseteq Rat$    
☐  $Rec \not\subseteq Rat$    
☒  $Rec = Rat$

Q.24 ☼ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0/2

- ☒ Intersection   
☒ Différence   
☒ Complémentaire   
☒ Différence symétrique  
☒ Union   
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

- ☒ oui, toujours   
☐ souvent   
☐ jamais   
☐ rarement

Q.26 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

- ☐ Cette question n'a pas de sens   
☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel   
☐ Non  
☒ Oui

Q.27 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

0/2

- ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$    
☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi   
☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$   
☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi

Q.28 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$ ?

-1/2

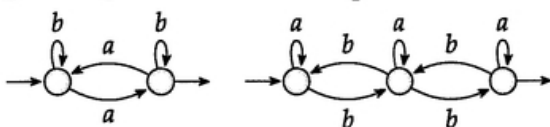
- ☐ Il en existe plusieurs!   
☐ 1   
☒ 26   
☐ 52   
☒ 2

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$ ?

2/2

- ☒ 4   
☐ Il n'existe pas.   
☐ 6   
☐ 7

Q.30 Quel mot reconnaît le produit de ces automates?

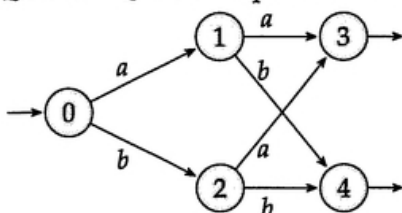


- ☒  $(bab)^{333}$   
☐  $(bab)^{4444}$   
☐  $(bab)^{666666}$   
☐  $(bab)^{22}$

0/2

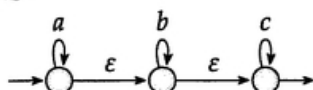
Q.31 ☼ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2

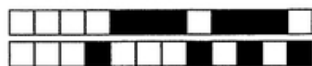


- ☒ 3 avec 4  
☒ 1 avec 2  
☐ 2 avec 4  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 1 avec 3  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.32



Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :



2/2

☐  $(a + b + c)^*$ ☒  $a^*b^*c^*$ ☐  $(abc)^*$ ☐  $a^* + b^* + c^*$ 

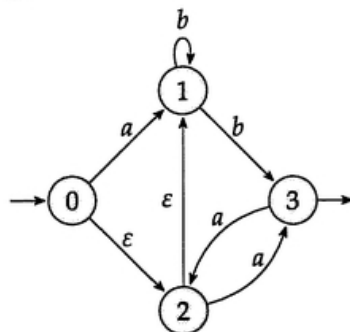
Q.33 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage

Q.34



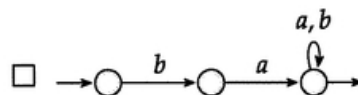
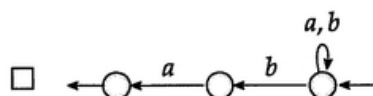
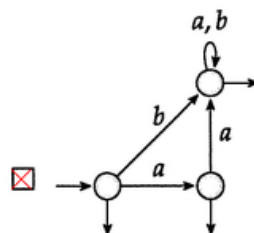
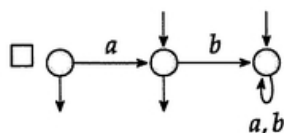
0/2

Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$   
☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$

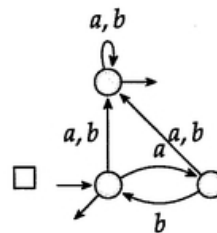
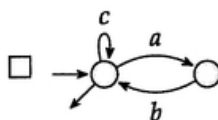
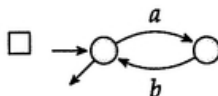
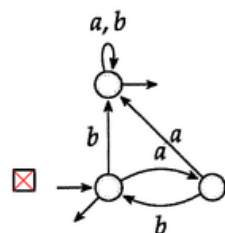
Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?

0/2



Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de ?

0/2



Fin de l'épreuve.